



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 196 41 227 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
B 60 R 22/46  
B 60 R 22/18



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Aktenzeichen: 196 41 227.7  
⑯ Anmeldetag: 7. 10. 96  
⑯ Offenlegungstag: 17. 4. 97

DE 196 41 227 A 1

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯ ⑯  
05.10.95 US 539627

⑯ Anmelder:  
TRW Vehicle Safety Systems Inc., Lyndhurst, Ohio,  
US

⑯ Vertreter:  
Wagner, K., Dipl.-Ing.; Geyer, U., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538 München

⑯ Erfinder:  
Bauer, Barney J., Fenton, Ohio, US

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Sitzgurtvorspannvorrichtung mit flexiblem Band

⑯ Eine Einrichtung zum Spannen eines Sitzgurtes und zum Festziehen des Sitzgurtes gegen einen Insassen ist vorgesehen. Die Einrichtung weist ein Gehäuse auf, welches mit einer Komponente eines Fahrzeugs verbindbar ist. Ein flexibles Glied besitzt einen ersten Endteil, der gegen eine Bewegung relativ zum Gehäuse befestigt ist. Ein zweiter Endteil des beweglichen Gliedes ist mit einem Sitzgurt verbindbar. Ein Zwischenteil des flexiblen Gliedes ist zwischen den ersten und zweiten Endteilen gelegen. Ein Teil des Zwischenteils ist im Gehäuse gelegen und definiert eine ausdehbare Kammer. Betätigbare Mittel erzeugen auf eine Betätigung hin eine Kraft, die auf den Teil des Zwischenteils wirken, um die Kammer auszudehnen und um den zweiten Endteil des flexiblen Gliedes in einer Richtung zu bewegen, um den Sitzgurt zu spannen und um den Sitzgurt gegen den Insassen festzuziehen.

DE 196 41 227 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorspannvorrichtung, um einen Sitzgurt zu spannen, und um den Sitzgurt gegen einen Fahrzeuginsassen festzuziehen.

Vorspannvorrichtungen für Sitzgurte sind bekannt. Eine bekannte Vorspannvorrichtung ist betätigbar, um den Sitzgurt zu spannen und um den Sitzgurt gegen einen Fahrzeuginsassen festzuziehen. Eine bekannte Vorspannvorrichtung ist an eine Sitzgurtschnalle angebracht, die mit einer vom Sitzgurt getragenen Zunge verbindbar ist. Auf eine Betätigung hin bewegt die Vorspannvorrichtung die Schnalle, um dem Sitzgurt zu spannen und um den Sitzgurt gegen einen Fahrzeuginsassen festzuziehen.

Die bekannte Vorspannvorrichtung weist einen Zylinder und einen beweglichen Kolben auf, der im Zylinder gelegen ist. Der Kolben ist an einem ersten Ende eines Kabels befestigt. Ein zweites Ende des Kabels ist an der Sitzgurtschnalle befestigt. Eine pyrotechnische Patrone bzw. Kartusche ist mit dem Zylinder assoziiert. Auf eine Betätigung der pyrotechnischen Kartusche hin bewegt sich der Kolben im Zylinder, um am ersten Ende des Kabels zu ziehen. Das zweite Ende des Kabels zieht an der Schnalle, um den Sitzgurt zu spannen, und um den Sitzgurt gegen den Fahrzeuginsassen festzuziehen.

Die vorliegende Erfindung ist auf eine Vorspannvorrichtung für einen Sitzgurt gerichtet, bei der die Vorspannvorrichtung den Sitzgurt spannt, und den Sitzgurt gegen einen Fahrzeuginsassen festzieht. Die Vorspannvorrichtung weist ein Gehäuse auf, welches mit einer Komponente eines Fahrzeugs verbindbar ist. Ein flexibles Glied besitzt einen ersten Endteil, der gegen eine Bewegung relativ zum Gehäuse befestigt ist. Ein zweiter Endteil des flexiblen Gliedes ist mit einem Sitzgurt verbindbar und ist in einer Richtung beweglich, um den Sitzgurt zu spannen, und um den Sitzgurt gegen einen Fahrzeuginsassen festzuziehen.

Ein Zwischenteil des flexiblen Gliedes ist zwischen den Endteilen gelegen. Eine ausdehnbare Kammer wird zumindest teilweise durch das Gehäuse und einen Teil des Zwischenteils des flexiblen Gliedes definiert, welches im Gehäuse gelegen ist. Betätigbare Mittel sind in Strömungsmittelverbindung mit der expandierbaren bzw. ausdehnbaren Kammer, um auf eine Betätigung hin eine Druckkraft zu erzeugen, die auf den Teil des Zwischenteils wirkt, um die ausdehnbare Kammer auszudehnen, und um den zweiten Endteil des flexiblen Gliedes in der Richtung zu bewegen, um den Sitzgurt zu spannen und um den Sitzgurt gegen den Fahrzeuginsassen festzuziehen.

Der Zwischenteil des flexiblen Gliedes besitzt einen U-förmigen Abschnitt. Die Druckkraft wirkt auf den U-förmigen Abschnitt, um die Kammer auszudehnen. Die ausdehnbare Kammer wird teilweise an einem Ende des Gehäuses gegenüberliegend zum U-förmigen Querschnitt abgeschlossen. Das Gehäuse besitzt einen Schlitz am geschlossenen Ende und das flexible Glied erstreckt sich durch den Schlitz zur Verbindung mit dem Sitzgurt.

Das flexible Glied hat die Form eines Bandes und besitzt ein Paar von im allgemeinen parallelen großen bzw. Hauptseitenflächen, die durch ein Paar von kleinen bzw. Nebenseitenflächen verbunden sind. Das Gehäuse ist rechteckig und die kleineren Seitenflächen des flexiblen Gliedes arbeiten mit den Wänden des Gehäuses zusammen, die die ausdehnbare Kammer definieren, um

eine Strömungsmittelleckage zwischen dem flexiblen Glied und dem Gehäuse zu verhindern.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden dem in der Technik der Erfindung ausgebildeten Fachmann aus dem Lesen der Beschreibung mit Bezug auf die Begleitzeichnungen offensichtlich werden, in denen die Figuren folgendes darstellen:

Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht einer Sitzgurtrückzuganordnung mit einer Vorspannvorrichtung gemäß eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine schematische perspektivische Ansicht einer Sitzgurtschnallenanordnung mit einer Vorspannvorrichtung, die gemäß des in Fig. 1 veranschaulichten Ausführungsbeispiels konstruiert ist;

Fig. 3 eine schematische perspektivische Ansicht einer weiteren Sitzgurtschnallenanordnung mit einer Vorspannvorrichtung gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 eine Schnittansicht eines Teils der Vorspannvorrichtung der Fig. 1 und 2;

Fig. 5 eine der Fig. 4 ähnliche Ansicht, wobei Teile in unterschiedlichen Positionen veranschaulicht sind;

Fig. 6 eine Schnittansicht eines Teils der Vorspannvorrichtung der Fig. 3;

Fig. 7 eine der Fig. 6 ähnliche Ansicht, wobei Teile in unterschiedlichen Positionen veranschaulicht sind;

Fig. 8 eine Endansicht der Vorspannvorrichtung der Fig. 4 entlang der Linie 8-8 in Fig. 4;

Fig. 9 eine Schnittansicht einer alternativen Montage bzw. Befestigung der Komponenten der Vorspannvorrichtung; und

Fig. 10 eine der Fig. 9 ähnliche Ansicht einer weiteren alternativen Montage von Komponenten der Vorspannvorrichtung.

Ein Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem weist eine Sitzgurtrückzuganordnung 20 (Fig. 1) auf, die eine Rückzugvorrichtung 22 und ein Sitzgurtgewebe bzw. -band 24 besitzt. Die Rückzugvorrichtung 22 ist an einer Komponente eines Fahrzeugs, wie beispielsweise einem Sitz, den Boden, der Türstreb oder der Tür befestigbar. Das Sitzgurtgewebe bzw. -band 24 kann um einen sitzenden Fahrzeuginsassen herum gelegt werden. Eine (nicht gezeigte) Metallzunge wird vom Sitzgurtband 24 getragen und ist mit einer (nicht gezeigten) Schnalle des Insassenrückhaltesystems verbindbar. Die Rückzugvorrichtung 22 weist eine nicht gezeigte Spule bzw. Wicklung auf, um das Sitzgurtband 24 aufzunehmen. Die Spule wird von einer Welle 26 zur Drehung in entgegengesetzten Richtungen zum Abwickeln und Zurückziehen des Sitzgurtbandes 24 getragen.

Die Sitzgurtschnallenanordnung 20 weist auch eine Vorspannvorrichtung 40 gemäß eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung auf. Die Vorspannvorrichtung 40 ist betätigbar, um das Sitzgurtband 24 zu spannen, und um das Sitzgurtband gegen einen Anwender des Rückhaltesystems festzuziehen.

Die Vorspannvorrichtung 40 weist ein Metallrohrgehäuse 42 auf, welches an der Rückzugvorrichtung 22 befestigt ist. Das Gehäuse 42 besitzt eine Längsmittelachse A. Das Gehäuse 42 besitzt auch vier Wände 62, 64, 66, 68, die zusammenarbeiten, um ein rechteckförmiges Rohr zu definieren, wie in Fig. 8 veranschaulicht. Vorgezugsweise besitzt das Gehäuse 42 einen quadratischen Innenumfang bzw. eine Innenform, wenn man in einer Richtung entlang der Achse A des Gehäuses 42 schaut.

Die Vorspannvorrichtung 40 weist auch ein flexibles Bandglied 102 auf, welches aus einem geeigneten Mate-

rial, wie beispielsweise Metall, gemacht ist. Das flexible Bandglied 102 besitzt einen gebogenen ersten Endteil 104, der am Gehäuse 42 an der Wand 66 angebracht ist, wie in Fig. 4 zu sehen. Der gebogene erste Endteil 104 des flexiblen Bandgliedes 102 erstreckt sich durch eine Öffnung 106 in der oberen Wand 66 des Gehäuses 42. Ein Block 108 ist an den Seitenwänden 64, 68 des Gehäuses 42 durch geeignete Mittel befestigt, wie beispielsweise durch Befestigungsmittel oder einen Stift 110. Der Block 108 verhindert, daß der erste Endteil 104 des flexiblen Bandgliedes 102 aus der Öffnung 106 in der Wand 66 entfernt wird, und zwar durch Verhindern einer Abwärtsbewegung des ersten Endteils relativ zur Wand, wie in Fig. 4 zu sehen ist.

Alternative Mechanismen zum Befestigen des flexiblen Bandgliedes 102A oder 102B am Gehäuse 42A oder 42B sind in den Fig. 9 und 10 veranschaulicht. Der Block 108A (Fig. 9) weist eine Nut 111A auf, und zwar benachbart zur oberen Wand 66A des Gehäuses 42A. Der gebogene erste Endteil 104A des flexiblen Bandgliedes 102A ist in der Nut 111A im Block 108A gelegen. Ein Teil 112A des flexiblen Bandgliedes 102A ist zwischen dem Block 108A und der oberen Wand 66A des Gehäuses 42A eingeschlossen bzw. festgelegt. Somit wird der erste Endteil 104A davon abgehalten, sich in einer Richtung parallel und quer zur Achse A zu bewegen.

Der Block 108B (Fig. 10) weist eine Endfläche 111B auf. Der gebogene erste Endteil 104B des flexiblen Bandgliedes 102B steht mit der Endfläche 111B des Blockes 108B in Eingriff. Ein Teil 112B des flexiblen Bandgliedes 102B ist zwischen dem Block 108B und der oberen Wand 66B des Gehäuses 42B eingeschlossen. Somit wird der erste Endteil 104B davon abgehalten, sich in einer Richtung parallel und senkrecht zur Achse A zu bewegen.

Ein zweiter Endteil 120 des flexiblen Bandgliedes 102 ist außerhalb des Gehäuses 42 gelegen. In dem in Fig. 1 veranschaulichten Ausführungsbeispiel ist ein Ende 121 des zweiten Endteils 120 des flexiblen Bandgliedes 102 an einer Rolle 122 angebracht, die zur Drehung in der Rückzugvorrichtung 22 getragen wird. Ein (nicht gezeigter) Kupplungsmechanismus von bekannter Konstruktion ist innerhalb der Rolle 122 gelegen. Der Kupplungsmechanismus gestattet es, wenn er nicht betätigt ist, daß sich die Trommel der Rückzugvorrichtung relativ zur Rolle 122 dreht. Der Kupplungsmechanismus wird ansprechend auf die Betätigung der Vorspannvorrichtung 40 betätigt. Wenn der Kupplungsmechanismus betätigt wird, wird die Trommel der Rückzugvorrichtung 22 mechanisch mit der Rolle 122 verbunden.

Wenn die Vorspannvorrichtung 40 betätigt wird, wird der zweite Endteil 120 des flexiblen Bandgliedes 102 nach oben bewegt, wie in Fig. 1 zu sehen. Diese Aufwärtsbewegung des Endteils 120 des flexiblen Bandgliedes 102 dreht das Ende 121 des flexiblen Bandgliedes, die Rolle 122, die Kupplung, die Welle 26 und die Trommel der Rückzugvorrichtung 22 in eine Gurtrückzugrichtung. Die Drehung der Rolle in der Gurtrückzugrichtung verkürzt die Länge des Sitzgurbandes 24, welches sich aus der Rückzugvorrichtung erstreckt, spannt das Sitzgurband und zieht das Sitzgurband gegen einen sitzenden Fahrzeuginsassen fest, der das Rückhaltesystem verwendet.

Das flexible Bandglied 102 weist auch einen Zwischenteil 142 auf, der zwischen dem ersten Endteil 104 und dem zweiten Endteil 120 gelegen ist. Ein Teil 144 des Zwischenteils 142 des flexiblen Bandgliedes 102 ist

innerhalb des Gehäuses 42 gelegen. Der Teil 144 des Zwischenteils 142 des flexiblen Bandgliedes 102 arbeitet mit den zwei Wänden 64 und 68 des Gehäuses 42 zusammen, um eine ausdehbare Kammer 162 zu definieren.

Der Teil 144 des im Gehäuse 42 gelegenen Zwischenteils 142 weist, wie in Fig. 4 zu sehen, einen U-förmigen Abschnitt 145 auf, der das linke Ende der Kammer 162 definiert. Der U-förmige Abschnitt 145 bewegt sich aus der in Fig. 4 veranschaulichten Position in einer Richtung Z während der Expansion bzw. Ausdehnung der Kammer 162 nach links in die in Fig. 5 veranschaulichte Position. Während der Ausdehnung der Kammer 162 wird ein spezieller Teil M des Zwischenteils 142 des flexiblen Bandgliedes 102 von einer Stelle zwischen der unteren Wand 62 des Gehäuses 42 und dem Block 108, wie in Fig. 4 gezeigt, zu einer Stelle gegen die obere Wand 66, die in Fig. 5 gezeigt.

Das flexible Bandglied 102 weist auch ein Paar von sich parallel erstreckenden Hauptseitenflächen 182, 184 auf (Fig. 4 und 5). Die großen bzw. Hauptseitenflächen 182, 184 werden durch ein Paar von sich parallel erstreckenden kleineren bzw. Nebenseitenflächen 186, 188 verbunden. Die kleineren Seitenflächen 186, 188 des flexiblen Bandgliedes 102 arbeiten mit den Seitenwänden 64, 68 des Gehäuses 42 zusammen, um einen Strömungsmittefluß zwischen dem flexiblen Bandglied und dem Gehäuse zu verhindern, um die Kammer 162 zu definieren. Die Breite des flexiblen Bandgliedes 102, definiert durch den Abstand zwischen den kleinen Seitenflächen 186, 188, paßt eng zwischen die Seitenwände 64, 68, so daß relativ wenig Strömungsmittefluß oder -leckage zwischen dem Gehäuse 42 und dem flexiblen Bandglied auftreten kann. Ein optionales Schmiermittel, wie beispielsweise Schmierfett bzw. Schmiere, kann im Gehäuse 42 vorgesehen sein. Das Schmiermittel verringert die Reibung während der Bewegung des flexiblen Bandgliedes 102 relativ zum Gehäuse 42 und verhindert weiterhin eine Leckage zwischen dem flexiblen Bandglied und dem Gehäuse.

Der Block 108 ist rechts in der ausdehbaren Kammer 162 gelegen, was axial gegenüberliegend zum U-förmigen Querschnitt 145 ist, wie in den Fig. 4 und 5 zu sehen. Der Block 108 definiert ein unbewegliches rechtes Ende der ausdehbaren Kammer 162. Der Block 108 arbeitet auch mit der Wand 62 des Gehäuses 42 zusammen, um einen Schlitz 164 zu definieren, durch welchen sich der Zwischenteil 142 des flexiblen Bandgliedes 102 erstreckt. Der Zwischenteil 142 des flexiblen Bandgliedes 102 paßt eng in den Schlitz 164, so daß relativ wenig Strömungsmittefluß oder -leckage durch den Schlitz austritt.

Eine betätigbare pyrotechnische Patrone bzw. Kartusche 202 wird durch den Block 108 getragen und ist elektrisch durch Drähte 204 mit einem (nicht gezeigten) Controller bzw. einer Steuervorrichtung verbunden. Auf eine Betätigung hin erzeugt die pyrotechnische Kartusche 202 Verbrennungsprodukte, die die Kammer 162 unter Druck setzen, und eine Druckkraft P auf alle die Kammer definierende Oberflächen aufbringen. Die oberen und unteren Wände 62, 66 des Gehäuses 42 begrenzen eine Bewegung des Zwischenteils 142 des flexiblen Bandgliedes 102 nach außen in Querrichtungen relativ zur Achse A. Der U-förmige Abschnitt 145 des Zwischenteils 142 kann sich somit nur in Richtung Z entlang der Achse A während der Ausdehnung der Kammer 162 bewegen. Die Druckkraft P (Fig. 5) wirkt auf den U-förmigen Abschnitt 145, um den U-förmigen Abschnitt nach links zu bewegen, um die Kammer 162

auszudehnen bzw. zu vergrößern, und zwar aus der in Fig. 4 veranschaulichen Position in die in Fig. 5 veranschaulichte Position.

Während dieser Bewegung des U-förmigen Abschnittes 145 vergrößert der Teil 144 des Zwischenteils 142 kontinuierlich die Länge, wenn das flexible Bandglied 102 in das Gehäuse 42 durch den Schlitz 164 gezogen wird. Der Schlitz 164 führt das flexible Bandglied 102, wenn sich das flexible Bandglied entlang der Wand 62 des Gehäuses 42 während der Ausdehnung der Kammer 162 bewegt. Die Wände 62 bzw. 66 des Gehäuses 42 tragen und begrenzen die oberen und unteren Schenkel des flexiblen Bandgliedes 102 während der Ausdehnung der Kammer 162.

Wenn das flexible Bandglied 102 in das Gehäuse 42 gezogen wird, verlängern sich die oberen und unteren Schenkel des flexiblen Bandgliedes 102 gleichzeitig und um gleiche Längen. Somit bewegt sich der zweite Endteil 120 des flexiblen Bandgliedes 102 um den doppelten Abstand, um den dich der U-förmige Abschnitt 145 bewegt.

Eine Ausdehnung der Kammer 162 bewirkt, daß sich der zweite Endteil 120 des flexiblen Bandgliedes 102 in die Richtung nach links bewegt, wie in Fig. 4 und 5 zu sehen. Eine Bewegung des zweiten Endteils 120 nach links dreht das Ende 121 des flexiblen Bandgliedes 102, die Rolle 122, die Welle 26 und die Trommel in Gurtrückzugsrichtung, um die Länge des Sitzgurtbandes 24 zu verkürzen, welches sich von der Trommel erstreckt, um das Sitzgurtband zu spannen und um das Sitzgurtband gegen den Insassen festzuziehen.

Die Vorspannvorrichtung 40 kann auch ein schwenkendes Schwenk- bzw. Schwingglied 242 aufweisen, welches durch eine Feder 244 vorgespannt ist, um gegen den Uhrzeigersinn zu schwenken, wie in den Fig. 4 und 5 zu sehen. Das Schwenkglied 242 verhindert ein Zusammenziehen der ausdehnbaren Kammer 162. Das Schwenkglied 242 besitzt eine Oberfläche 246, auf die die Feder 244 drückt, um den Zwischenteil 142 des flexiblen Bandgliedes 102 gegen die Wand 62 des Gehäuses 42 in Eingriff zu bringen und zu verklemmen. Dieser Klemmungsvorgang verhindert, daß sich das flexible Bandglied 102 nach rechts relativ zum Gehäuse 42 bewegt. Wie in Fig. 5 veranschaulicht, kann das Schwenkglied 242 frei außer Eingriff mit dem flexiblen Bandglied 102 schwenken, und zwar während der Ausdehnung der Kammer 162 durch die Verbrennungsprodukte der pyrotechnischen Kartusche 202, die auf das Schwenkglied wirken. Auch wirkt Reibung des flexiblen Bandgliedes 102, welches sich nach links bewegt, auf das Schwenkglied 242 und neigt dazu, das Schwenkglied im Uhrzeigersinn weg von der Klemmposition zu schwenken. Somit verhindert das Schwenkglied 242 nicht die Ausdehnung der Kammer 162.

Eine weitere Anwendung der Vorspannvorrichtung 40 ist in Fig. 2 veranschaulicht, und zwar in einem Insassenrückhaltesystem, welches eine Schnallenanordnung 320 aufweist. Die Schnallenanordnung 320 weist eine Schnalle 324 auf, die mit einem (nicht gezeigten) Sitzgurtgewebe verbindbar ist, welches sich um einen sitzenden Fahrzeuginsassen herum erstreckt. Die Schnalle 324 ist an einem Ende eines flexiblen Gliedes, wie beispielsweise einem Kabel 342 befestigt. Das andere Ende des Kabels 342 besitzt einen Verbinder bzw. ein Verbindungsglied 344, welches am zweiten Endteil 120 des flexiblen Bandgliedes 102 in der Vorspannvorrichtung 40 befestigt ist. Zwischen seinen Enden ist das Kabel 342 um einen Anti-Rückzugsmechanismus 345 geleitet. Der

Anti-Rückzugsmechanismus 345 weist ein federvorgespanntes Schwenkglied 346 mit einer inneren gekrümmten Oberfläche 348 auf. Die Schnallenanordnung 320 weist auch eine Montagevorrichtung 326 auf, die mit einer Komponente des Fahrzeugs verbindbar ist, wie beispielsweise einem Sitz, einer Sitzeinstellung, dem Boden, der Türstrebene oder der Tür. Die Montagevorrichtung 326 trägt das Gehäuse 42 der Vorspannvorrichtung 40 und ein Kabel 342. Das Schwenkglied 346 wird auf der Montagevorrichtung 326 durch eine Welle 350 getragen.

Die Schnalle 324 und das Kabel 342 bewegen sich frei in einer Richtung X zum Festziehen des Sitzgurtes während der Ausdehnung der Kammer 162. Die innere gekrümmte Oberfläche 348 steht mit einem Teil des Kabels 342 in Eingriff, um das Kabel gegen eine feste, äußere gekrümmte Oberfläche 349 in der Montagevorrichtung 326 zu klemmen, wenn eine Kraft auf die Schnalle 324 ausgeübt wird, welche versucht, die Schnalle und den oberen Teil des Kabels in einer Richtung R zu bewegen, um den Sitzgurt zu lösen. Dieses Einklemmen des Kabels 342 widersteht einer Bewegung der Schnalle 324 in Richtung R zum Lösen des Sitzgurtes und einer Kontraktion bzw. einem Zusammenziehen der Kammer 162.

Die Vorspannvorrichtung 40 in der Schnallenanordnung 320 ist betätigbar, um das Sitzgurtband zu spannen und um das Sitzgurtband gegen einen Insassen festzuziehen. Die Vorspannvorrichtung 40 wird ansprechend auf das Auftreten eines Ereignisses betätigt, welches das Spannen und Festziehen des Sitzgurtes erfordert hat. Die Vorspannvorrichtung 40 bewegt auf eine Betätigung hin den zweiten Endteil 120 des flexiblen Bandgliedes 102, um den Verbinder 344 des Kabels 342 in einer Richtung nach links unten zu ziehen, wie in Fig. 2 zu sehen. Eine Bewegung des Verbinder 344 des Kabels 342 in dieser Richtung zieht die Schnalle 324 in Richtung X, um den Sitzgurt festzuziehen, um den Sitzgurt vorzuspannen.

Ein weiteres Insassenrückhaltesystem weist eine Schnallenanordnung 422 auf (Fig. 3), die mit dem Sitzgurtband verbindbar ist, welches sich um einen sitzenden Insassen eines Fahrzeugs erstreckt. Die Schnallenanordnung 422 weist eine Schnalle 424 auf, die an einem Ende eines Kabels 426 befestigt ist. Ein weiteres Ende des Kabels 426 ist an einer Rolle 428 befestigt, die auf einer Welle 440 zur Drehung getragen wird. Die Welle 440 wird in einer Montagevorrichtung 442 getragen, die mit einer Komponente des Fahrzeugs verbindbar ist, wie beispielsweise einem Sitz, dem Boden, der Türstrebene oder der Tür.

Die Schnallenanordnung 422 weist eine Vorspannvorrichtung 460 auf (Fig. 3, 6 und 7), und zwar gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung. Die Vorspannvorrichtung 460 ist an der Montagevorrichtung 442 befestigt. Die Vorspannvorrichtung 460 ist betätigbar, um das Sitzgurtband zu spannen, und um das Sitzgurtband gegen einen Insassen festzuziehen, und zwar ansprechend auf ein Ereignis, welches ein Spannen und Festziehen des Sitzgurtes erfordert.

Die Vorspannvorrichtung 460 weist ein Metallgehäuse 462 auf. Das Gehäuse 462 besitzt vier Wände 464, 466, 468, 470, die zusammenarbeiten, um das Gehäuse als rechteckiges Rohr zu definieren. Vorzugsweise besitzt das Gehäuse 462 einen quadratischen Innenumfang bzw. eine Innenform, und zwar in einer Richtung entlang der Längsmittellinie B des Gehäuses gesehen.

Die Vorspannvorrichtung 460 weist auch ein flexibles Metallbandglied 482 auf. Das flexible Riemen- bzw. Bandglied 482 besitzt einen ersten Endteil 484, der am Gehäuse 462 an der Wand 466 befestigt ist, wie in den Fig. 3 und 6 zu sehen, und zwar durch geeignete Befestigungsmittel, wie beispielsweise eine Niete 486. Die Niete 486 erstreckt sich durch eine Öffnung 488 (Fig. 6), in der Wand 466 und durch eine Öffnung 490 im ersten Endteil 484. Es ist klar, daß irgendeine geeignete Befestigungselement bzw. Befestigungsmittel verwendet werden kann, um den ersten Endteil 484 des flexiblen Bandgliedes 482 am Gehäuse 462 zu befestigen, oder daß der erste Endteil am Gehäuse, wie in den Fig. 4, 9 oder 10 veranschaulicht, befestigt werden kann.

Ein zweiter Endteil 500 des flexiblen Bandgliedes 482 ist außerhalb des Gehäuses 462 gelegen und ist in einer Richtung beweglich, um ein Spannen und Festziehen des Sitzgurtes zu bewirken. Ein Ende 501 des zweiten Endteils 500 ist an einem Teil der Rolle 428 befestigt, die vom Kabel 426 entlang der Welle 440 versetzt ist. Das flexible Bandglied 482 weist einen Zwischenteil 502 auf, der zwischen dem ersten und zweiten Endteilen 484, 500 gelegen ist. Ein Teil 504 des Zwischenteils 502 ist innerhalb des Gehäuses 462 gelegen. Wenn die Vorspannvorrichtung 460 betätigt wird, wird der zweite Endteil 500 des flexiblen Bandgliedes 482 gezogen, um das Ende 501 und die Rolle 428 zu drehen, und zwar in einer Richtung, um den Sitzgurt gegen einen Fahrzeuginsassen zu spannen und festzuziehen.

Ein Block 520 (Fig. 6 und 7) ist an den Wänden 464, 468 wies Gehäuses 462 durch geeignete Befestigungsmittel 522 befestigt. Der Block 520 schließt im wesentlichen das rechte Ende des Gehäuses 462, wie in den Fig. 6 und 7 zu sehen. Der Block 520 arbeitet auch mit der Wand 470 des Gehäuses 462 zusammen, um einen Schlitz 524 zu definieren. Der Zwischenteil 502 des flexiblen Bandgliedes 482 erstreckt sich durch den Schlitz 524. Der Schlitz 524 führt eine Axiallänge des Zwischenteils, um den Zwischenteil gegen die Wand 470 des Gehäuses 462 zu halten.

Der Zwischenteil 502 des flexiblen Bandgliedes 482 arbeitet mit den Wänden 464 und 468 des Gehäuses 462 zusammen, um eine ausdehbare Kammer 518 zu definieren. Die Wände 466 und 470 des Gehäuses 462 tragen den Zwischenteil 502 des flexiblen Bandgliedes 482 und halten ihn zurück. Der Teil 504 des Zwischenteils 502 des flexiblen Bandgliedes 484 definiert einen beweglichen U-förmigen Abschnitt 26. Der U-förmige Abschnitt 526 bewegt sich nach links innerhalb des Gehäuses 462, wenn sich die Kammer 518 ausdehnt. Der U-förmige Abschnitt 526 bewegt sich aus der in Fig. 6 veranschaulichten Position in einer Richtung Y nach links in die in Fig. 7 veranschaulichte Position, und zwar während der Ausdehnung der Kammer 518. Während der Ausdehnung der Kammer 518 wird ein spezieller Teil N des Zwischenteils 502 des flexiblen Bandgliedes 482 von einer Stelle zwischen der unteren Wand des Gehäuses 462 und dem Block 520, wie in Fig. 6 gezeigt, u einer Stelle gegen die obere Wand des Gehäuses bewegt, wie in Fig. 7 veranschaulicht.

Das flexible Bandglied 482 weist ein Paar von parallelen großen Seitenflächen 542, 544 auf (Fig. 6 und 7). Die großen bzw. Hauptseitenflächen 542, 544 werden durch ein Paar von parallelen kleinen bzw. Nebenseitenflächen 546, 548 verbunden (Fig. 3). Die kleinen Seitenflächen 546, 548 des flexiblen Bandgliedes 482 arbeiten mit den Wänden 464, 468 des Gehäuses 462 zusammen, um einen Strömungsmittelfluß zwischen den Wänden und

dem flexiblen Bandglied zu verhindern, und um somit die Strömungsmittelleckage aus der ausdehbaren Kammer 518 zu begrenzen.

Eine betätigbare pyrotechnische Kartusche 562 wird vom Block 520 getragen und ist elektrisch mit einer (nicht gezeigten) Steuervorrichtung verbunden. Auf eine Betätigung hin bewirkt die pyrotechnische Kartusche 562, daß sich die ausdehbare Kammer 518 ausdehnt und dem zweiten Endteil 500 des flexiblen Bandgliedes 482 in die Richtung nach links ausdehnt und bewegt, wie in den Fig. 6 und 7 zu sehen, um den Sitzgurt gegen einen Insassen des Fahrzeugs zu spannen und festzuziehen.

Die pyrotechnische Kartusche 562 erzeugt auf eine Betätigung hin Verbrennungsprodukte. Die Verbrennungsprodukte fließen von einem Ende der pyrotechnischen Kartusche 562 in die ausdehbare Kammer 518. Eine Druckkraft P der Verbrennungsprodukte in der Kammer 518 treibt den Abschnitt 526 nach links, wie in den Fig. 6 und 7 zu sehen, um die Kammer 518 auszudehnen. Der Zwischenteil 502 des flexiblen Bandgliedes 482 zieht den zweiten Endteil 500 nach links, wie in den Fig. 6 und 7 zu sehen, was das Ende 501 des flexiblen Bandgliedes und die Rolle 428 dreht. Die Rolle 428 dreht sich gegen den Uhrzeigersinn, wie in Fig. 3 zu sehen, und dreht das Ende des Kabels 426, welches an der Rolle befestigt ist. Das Kabel 426 zieht die Schnalle 424 in der Richtung zur Montagevorrichtung 442 hin, um den Sitzgurt zu spannen und festzuziehen.

Aus der obigen Beschreibung der Erfindung wird der Fachmann Verbesserungen, Veränderungen und Modifikationen erkennen bzw. ableiten. Beispielsweise können die flexiblen Bandglieder 102, 482 nicht parallele Seitenflächen 182, 184, 186, 188, 542, 544, 546, 548 besitzen. Die großen bzw. Hauptseitenflächen 182, 184 und 542, 544 könnten sich seitlich zu oder weg voneinander verjüngen, ohne die Leistung der Bandglieder 102, 482 zu beeinträchtigen. Die kleineren bzw. Nebenseitenflächen 186, 188 und 546, 548 könnten im wesentlichen nicht in paralleler Anordnung sein, vorausgesetzt die Wände des Gehäuses 542 und 462 und die Slitze 164 und 524 sind ausgelegt, um die nötige Dichtung vorzusehen, die einen Strömungsmittelfluß verhindert. Die flexiblen Bandglieder 102, 482 könnten einen Endteil besitzen, der in ein kabelähnliches Glied umgeformt bzw. geformt ist. Die pyrotechnischen Kartuschen 202, 562 könnten durch einen Behälter mit gespeichertem Gas ersetzt werden, welches die Kammern 162, 518 ausdehnt. Die pyrotechnischen Kartuschen 202, 562 oder der Behälter für gespeichertes Gas könnte mechanisch betätigt werden anstelle elektrisch betätigt zu werden. Solche Verbesserungen, Veränderungen und Modifikationen innerhalb der Technik sollen von den beigefügten Ansprüchen abgedeckt werden.

Zusammenfassend kann man folgendes sagen: Eine Einrichtung 40, 460 zum Spannen eines Sitzgurtes und zum Fest ziehen des Sitzgurtes gegen einen Insassen ist vorgesehen. Die Einrichtung weist ein Gehäuse 42, 462 auf, welches mit einer Komponente eines Fahrzeugs verbindbar ist. Ein flexibles Glied 102, 482 besitzt einen ersten Endteil 104, 484, der gegen eine Bewegung relativ zum Gehäuse 42, 462 befestigt ist. Ein zweiter Endteil 120, 500 des beweglichen Gliedes 102, 482 ist mit einem Sitzgurt verbindbar. Ein Zwischenteil 142, 502 des flexiblen Gliedes 102, 482 ist zwischen den ersten und zweiten Endteilen 104, 120, 484, 500 gelegen. Ein Teil 144, 504 des Zwischenteils 142, 502 ist im Gehäuse 42, 462 gelegen und definiert ein ausdehbare Kammer

162, 518. Betätigbare Mittel 202, 562 erzeugen auf eine Betätigung hin eine Kraft, die auf den Teil 144, 504 des Zwischenteils 144, 502 wirken, um die Kammer 162, 518 auszudehnen, und um den zweiten Endteil 120, 500 des flexiblen Gliedes 102, 484 in einer Richtung zu bewegen, um den Sitzgurt zu spannen und um den Sitzgurt gegen den Insassen festzuziehen. 5

## Patentansprüche

1. Einrichtung, um einen Sitzgurt zu spannen und um den Sitzgurt gegen einen Fahrzeuginsassen festzuziehen, wobei die Einrichtung folgendes aufweist:  
ein Gehäuse, welches mit einer Komponente eines Fahrzeugs verbindbar ist; 15  
ein flexibles Glied, welches einen ersten Endteil aufweist, der gegen eine Bewegung relativ zum Gehäuse befestigt ist, einen zweiten Endteil, der mit dem Fahrzeugsitzgurt verbindbar ist, und einen Zwischenteil zwischen den ersten und zweiten Endteilen, wobei ein Teil des Zwischenteils in dem Gehäuse gelegen ist, wobei der Teil mit dem Gehäuse zusammenarbeitet, um eine ausdehnbare Kammer im Gehäuse zu definieren; und 20  
betätigbare Mittel, um auf eine Betätigung hin eine Kraft zu erzeugen, die auf den Teil des Zwischenteils wirkt, um die ausdehnbare Kammer auszudehnen und um den zweiten Endteil des flexiblen Gliedes in einer Richtung zu bewegen, um den Sitzgurt zu spannen, und um den Sitzgurt gegen einen Insassen festzuziehen. 25
2. Einrichtung nach Anspruch 1, wobei der Teil des Zwischenteils des flexiblen Gliedes einen beweglichen U-förmigen Abschnitt des flexiblen Gliedes aufweist. 30
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Gehäuse weiterhin Mittel aufweist, um im wesentlichen die Kammer an einem Ende gegenüberliegend zum U-förmigen Abschnitt abzuschließen, und um einen Schlitz benachbart zu einer Wand des Gehäuses zu definieren, wobei der Zwischenteil des flexiblen Gliedes sich durch den Schlitz erstreckt. 35
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 1, wobei das flexible Glied ein Paar von im allgemeinen parallelen großen Seitenflächen aufweist, die durch ein Paar von kleinen Seitenflächen verbunden sind. 40
5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 4, wobei das Gehäuse ein Rohr mit einem rechteckigen Innenumfang besitzt, und zwar in einer Ebene senkrecht zur Längsachse des Gehäuses und wobei die kleineren Seitenflächen des flexiblen Gliedes zusammen mit dem Innenumfang des Gehäuses arbeiten, um einen Strömungsmittelfluß zwischen dem flexiblen Glied und dem Gehäuse zu verhindern. 45
6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche insbesondere nach Anspruch 5, wobei der erste Endteil des beweglichen Gliedes sich durch eine Öffnung in einer Wand des Gehäuses erstreckt, um das flexible Glied an dem Gehäuse anzubringen. 50
7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 6, die weit einen Block aufweist, um das Entfernen des ersten Endteils aus der Öffnung in der Gehäusewand zu verhindern. 55

8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 5, wobei der erste Endteil des flexiblen Gliedes einen ersten gebogenen Endteil aufweist, um mit einem Teil eines Tragblocks in Eingriff zu stehen, der an dem Gehäuse befestigt ist, und einen zweiten Teil, der zwischen dem Tragblock und dem Gehäuse gehalten wird, um das flexible Glied an dem Gehäuse anzubringen. 60
9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 1, die weiterhin Mittel aufweist, um eine Kontraktion der Kammer zu verhindern. 65
10. Einrichtung um einen Sitzgurt zu spannen und um den Sitzgurt gegen einen Fahrzeuginsassen festzuziehen, wobei die Einrichtung folgendes aufweist:  
ein rohrförmiges Gehäuse, welches mit einer Komponente eines Fahrzeugs verbindbar ist; einen Block, der an dem Gehäuse befestigt ist, und der teilweise das Gehäuse verschließt, wobei der Block mit dem Gehäuse zusammenarbeitet, um einen Schlitz benachbart zu einer Wand des Gehäuses zu definieren; 70  
ein flexibles Glied, welches einen ersten Endteil aufweist, der gegen eine Bewegung relativ zum Gehäuse befestigt ist, einen zweiten Endteil, der mit dem Sitzgurt verbindbar ist, und einen Zwischenteil, der sich durch den Schlitz erstreckt, und der zwischen den ersten und zweiten Endteilen gelegen ist, wobei ein Teil des Zwischenteils in dem Gehäuse gelegen ist und mit dem Gehäuse und dem Block zusammenarbeitet, um eine ausdehnbare Kammer zu definieren; und 75  
betätigbare Mittel, um auf eine Betätigung hin eine Kraft zu erzeugen, die auf den Teil des Zwischenteils wirkt, um die Kammer auszudehnen und um den zweiten Endteil des flexiblen Gliedes in einer Richtung zu bewegen, um den Sitzgurt zu spannen und um den Sitzgurt gegen einen Insassen festzuziehen. 80
11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 10, wobei der zweite Endteil des flexiblen Gliedes betätigbar bzw. betriebsmäßig mit einer Sitzgurtrückzugvorrichtung verbunden ist, um ein Zurückziehen des Sitzgurtes ansprechend auf die Ausdehnung der Kammer zu bewirken. 85
12. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 10, wobei der zweite Endteil des flexiblen Gliedes an einer Rolle befestigt ist, die betriebsmäßig mit einer Schnalle des Sitzgurtes verbunden ist, um die Rolle in einer Richtung zu drehen, um den Sitzgurt festzuziehen. 90
13. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 10, wobei der Teil des Zwischenteils des flexiblen Gliedes einen beweglichen U-förmigen Abschnitt aufweist. 95
14. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 10, wobei das flexible Glied ein Paar von im allgemeinen parallelen großen Seitenflächen aufweist, die durch ein Paar von kleinen Seitenflächen verbunden sind. 100
15. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 14, wobei das Gehäuse einen rechteckigen Innenumfang besitzt, und zwar in einer Ebene senkrecht zur Lenk- 105

achse des Gehäuses, und wobei die kleinen Seitenflächen des flexiblen Gliedes mit dem Innenumfang des Gehäuses zusammenarbeiten, um einen Strömungsmittelfluß zwischen dem flexiblen Glied und dem Gehäuse zu verhindern.

5

16. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 10, die weiterhin Mittel aufweist, um die Kontraktion der Kammer zu verhindern.

17. Einrichtung, um einen Sitzgurt zu spannen, und um den Sitzgurt gegen einen Fahrzeuginsassen festzuziehen, wobei die Einrichtung folgendes aufweist:

ein rohrförmiges Gehäuse, welches mit einer Komponente eines Fahrzeugs verbindbar ist; 15  
einen Block, der an dem Gehäuse befestigt ist und der teilweise das Gehäuse schließt, wobei der Block mit dem Gehäuse zusammenarbeitet, um einen Schlitz benachbart zu einer Wand des Gehäuses zu definieren;

20

ein flexibles Glied, welches einen ersten Endteil aufweist, der gegen eine Bewegung relativ zum Gehäuse befestigt ist, einen zweiten Endteil, der mit dem Sitzgurt verbindbar ist, und einen Zwischen- teil, der sich durch den Schlitz erstreckt und der zwischen den ersten und zweiten Endteilen gelegen ist, wobei ein Teil des Zwischenteils in dem Gehäuse gelegen ist und wobei er mit dem Gehäuse und dem Block zusammenarbeitet, um eine ausdehnbare Kammer zu definieren; und 30  
betätigbarer Mittel, um auf eine Betätigung hin eine Kraft zu erzeugen, die auf den Teil des Zwischenteils wirkt, um die Kammer auszudehnen und um den zweiten Endteil des flexiblen Gliedes in einer Richtung zu bewegen, um den Sitzgurt zu spannen 35 und um den Sitzgurt gegen einen Insassen festzuziehen.

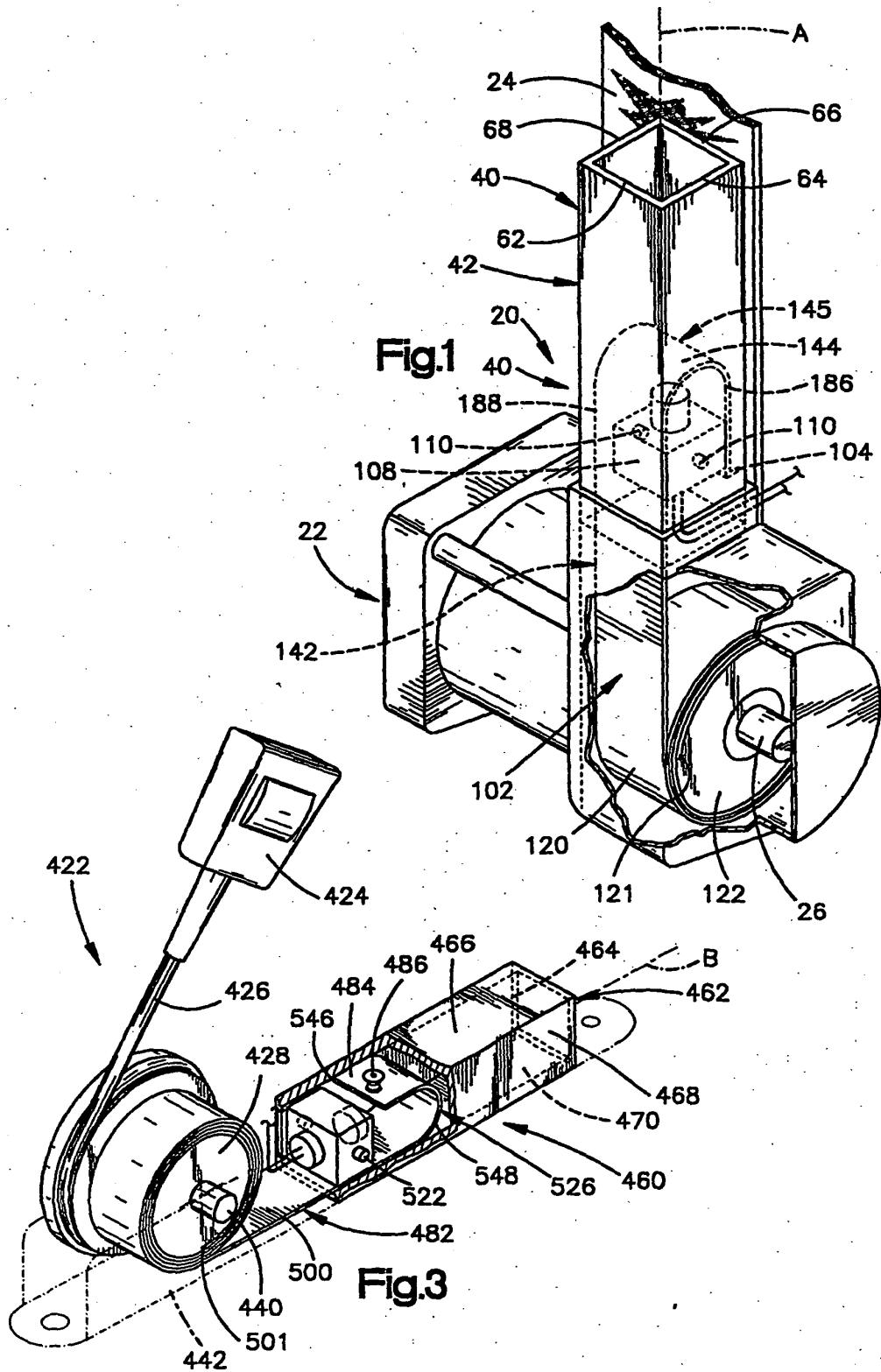
18. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 17, wobei der Teil des Zwischenteils des flexiblen Gliedes einen U-förmigen Abschnitt des flexiblen Gliedes aufweist.

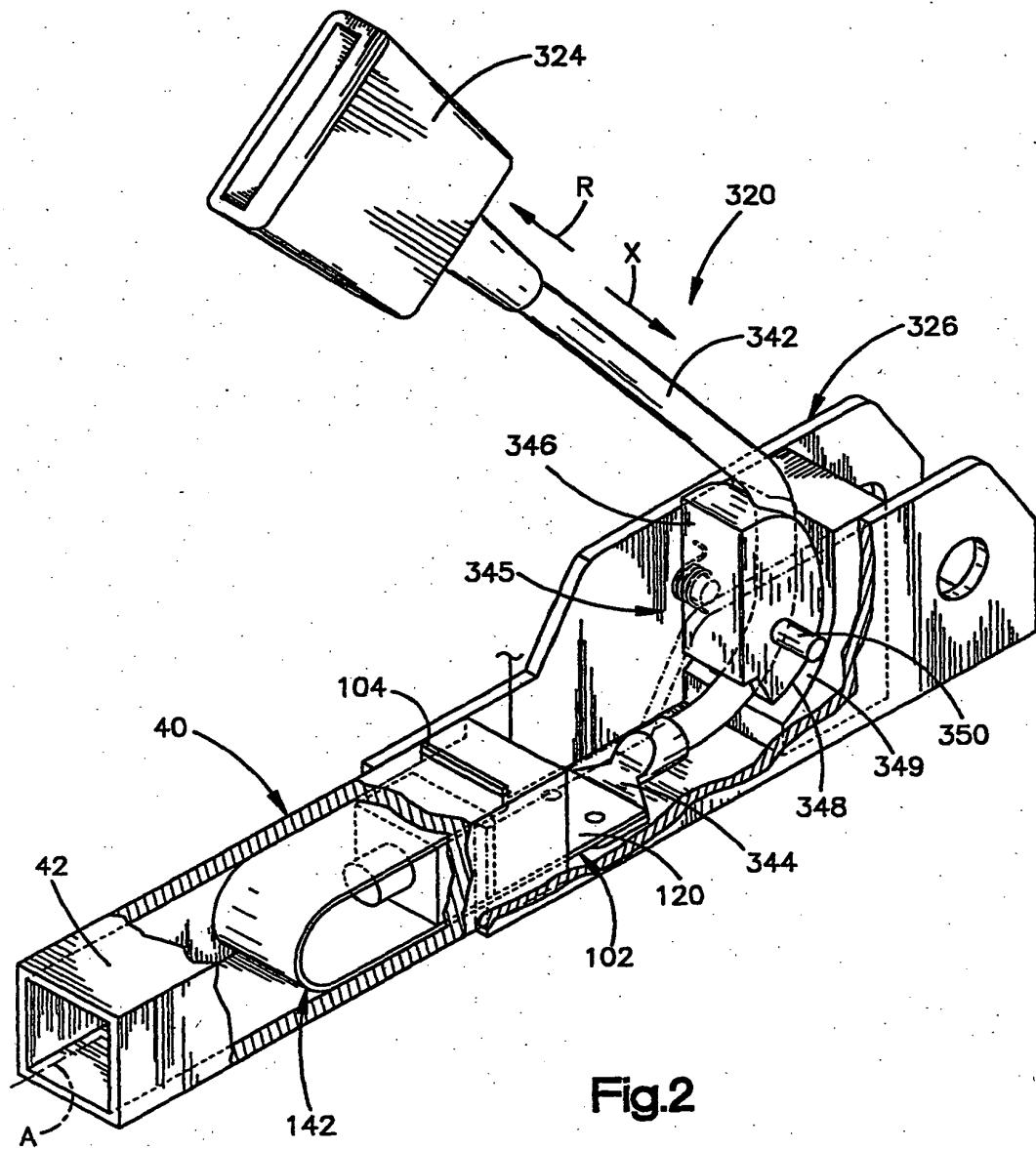
40

19. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 17, wobei das flexible Glied ein Paar von im allgemeinen parallelen großen bzw. Hauptseitenflächen aufweist, 45 die durch ein Paar von kleinen bzw. Nebenseitenflächen verbunden sind.

20. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 19, wobei 50 das Gehäuse einen rechteckigen Innenumfang besitzt, und zwar in einer Ebene senkrecht zu einer Längsachse des Gehäuses und wobei die kleinen Seitenflächen des flexiblen Gliedes mit dem Innenumfang des Gehäuses zusammenarbeiten, um einen Strömungsmittelfluß zwischen dem flexiblen Glied 55 und dem Gehäuse zu verhindern.

21. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 17, die weiterhin Mittel aufweist, um eine Kontraktion der 60 Kammer zu verhindern.





**Fig.2**

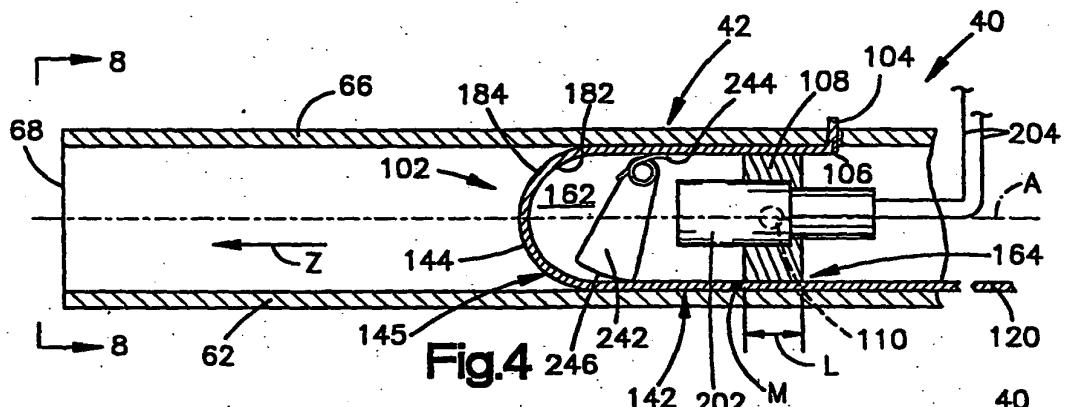


Fig.4

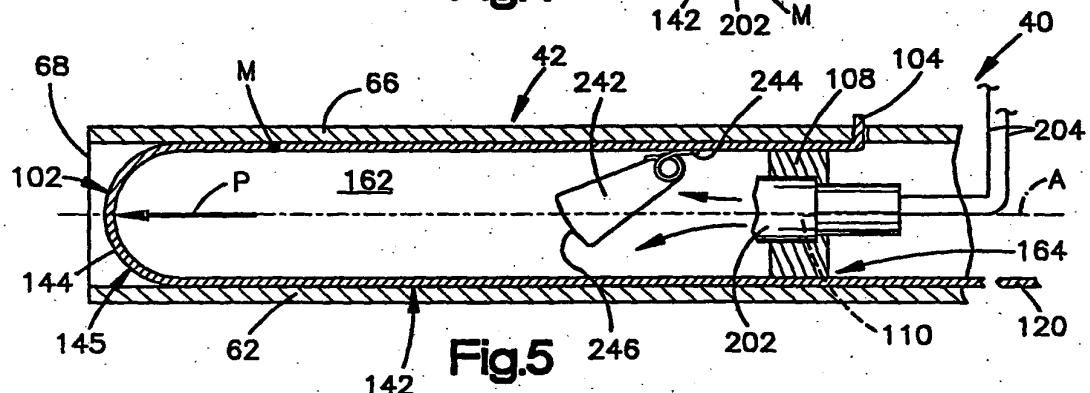


Fig.5

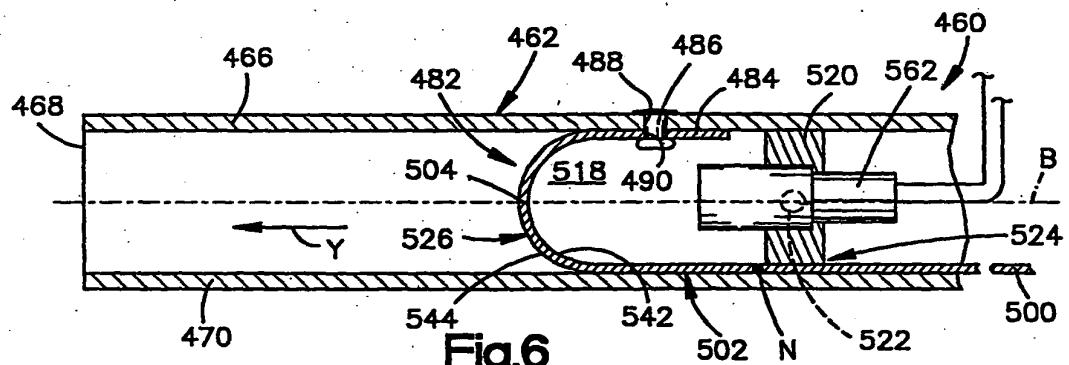


Fig.6

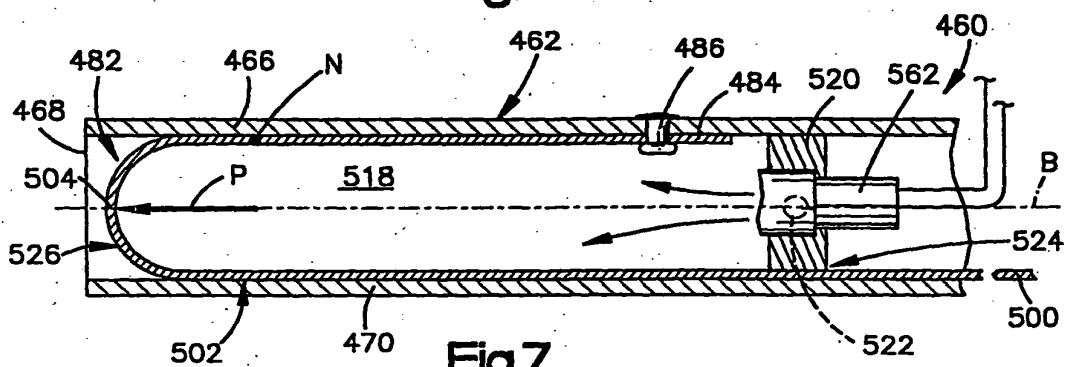


Fig.7

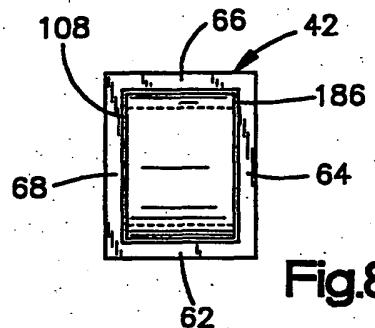
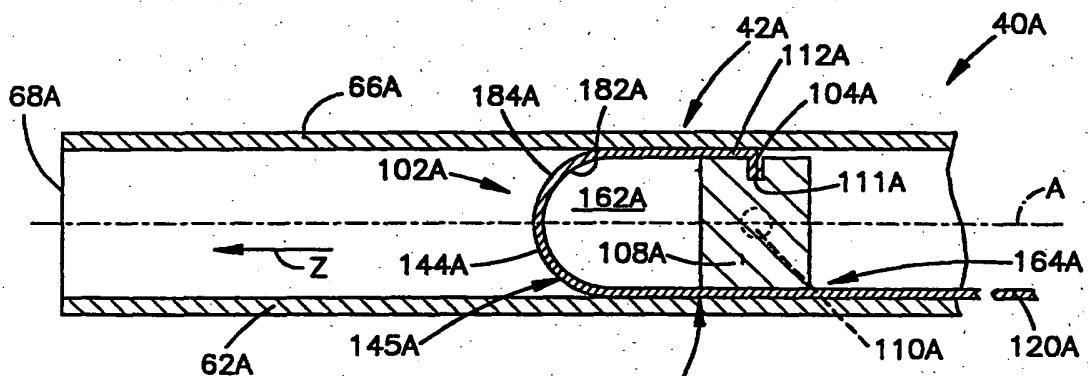


Fig.8



**Fig.9**

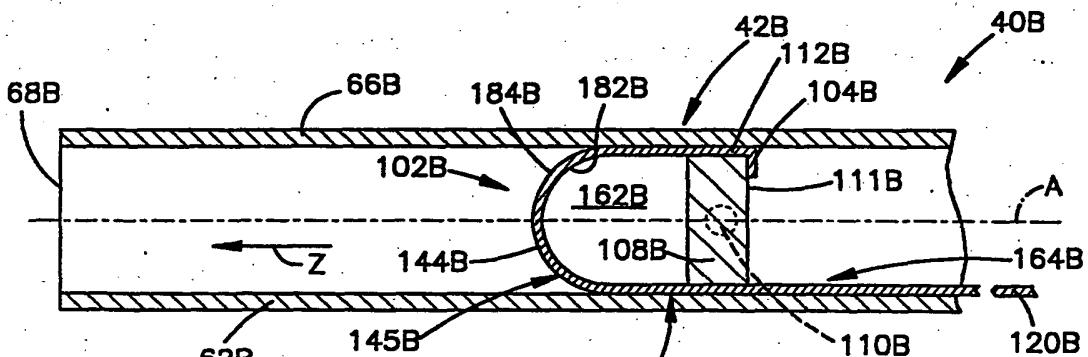


Fig.10 142B

